

München, 1960

Über Ergebnisse der Schlüsselbeinbruchbehandlung

von

GERHARD SITTEK

AUS DEM BERUFGENOSSENSCHAFTLICHEN UNFALLKRANKENHAUS
Murnau/Obb.

Chefarzt: Professor Dr.med. A. LOB

ÜBER ERGEBNISSE DER SCHLÜSSELBEINBRUCHBEHANDLUNG

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Gerhard Sitttek
aus Ratibor O/S

München 1960



Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter:	Professor Dr. A. LOB
Mitberichterstatter:	Professor Dr. R. ZENKER
Dekan:	Professor Dr. H. EYER
Tag der mündlichen Prüfung:	25.10.1960

Unter den Arbeits-, Wege- und Betriebswegunfällen unseres Krankengutes im Berufsgenossenschaftlichen Unfallkrankenhaus Murnau fanden sich bei 6000 Verletzungen aus den Jahren 1953 - 59 90 Schlüsselbeinbrüche, das sind 1,5 %.

Die Chirurgie des Schlüsselbeines wird wesentlich bestimmt durch seine Anatomie und die Beziehungen zur Umgebung:

Die Clavicula ist annähernd horizontal eingestellt, lateral mit dem Acromion, medial mit dem Manubrium sterni gelenkig verbunden. Die beiden Gelenke sind funktionell Kugelgelenke; jedoch ist der Bewegungsumfang im lateralen geringer als im medialen. Die meisten Bewegungen werden überhaupt in beiden Gelenken gemeinsam ausgeführt. Bestimmend für die Formbildung im Bereiche der Schultergegend ist die Entfaltung der Muskulatur, die vom Thorax sowie von der Halswirbelsäule und vom Kopfe zum Schultergürtel und zur freien Extremität zieht (Mm. pectorales major und minor, serratus lateralis, subclavius, trapezius, levator scapulae, rhomboidei, latissimus dorsi). Von dem unteren Umfang des sternalen Schlüsselbeinendes entspringt die Pars clavicularis des M. pectoralis major, vom brachialen Ende die Pars clavicularis des M. deltoideus. An die untere Fläche des brachialen Endes des Schlüsselbeines setzt sich der M. subclavius, welcher von der derben, mit dem Periost des Knochens in Zusammenhang stehenden Fascia coracocleidopectoralis bedeckt und eingeschlossen wird. An den oberen Rand der Clavicula setzt sich lateral der M. trapezius, medial, bis zum Articul. sternoclavicularis, entspringt die Pars clavicularis des M. sternocleidomastoideus. Etwas lateral von der Mitte der Clavicula treten unter dem Knochen die Stämme des Plexus brachialis und medial die A. und V. subclavia in die Spitz der Achselhöhlenpyramide ein. Die Vene liegt am weitesten medial und geht vor dem M. scalenus ventralis durch die vordere Scalenuslücke; dann folgt die A. subclavia (durch die hintere Scalenuslücke), und lateral von derselben liegen die Stämme des Plexus brachialis. Die Gefäße sind von einer Gefäßscheide eingehüllt; dazu kommt noch der Schutz, der ihnen von dem M. subclavius (gleichsam als Polster wirkend) gewährt wird.

Die Röntgen-Aufnahme des Schlüsselbeines wird in sagittaler Richtung angefertigt. Die Fragmentdislokation ist röntgenologisch oft beträchtlich und durch den Muskelzug charakteristisch. Man sieht bei vollständiger Durchtrennung am Übergang vom mittleren zum äußeren Drittel der Clavicula das

zentrale Fragment durch Zug des M.sternocleidomastoideus stets nach caudal und dorsal, das periphere Fragment durch Fixation des Lig.coracoclaviculare und Zug der Pectorales-muskulatur nach caudal-medial und ventral verschoben. Bei Jugendlichen kommt es infolge eines kräftigen Periost häufig nur zu Infraktionen und subperiostalen Frakturen.

Der Anteil der Schlüsselbeinbrüche an der Gesamtzahl der Verletzungen schwankt nach den Arbeiten von ZOLLINGER, LINSERMANN, CHUDOVSKY, BADERS und KARITZKY zwischen 2,94 und 15,4 %, ist demnach also großen Schwankungen unterworfen. Man kann daraus jedoch ersehen, daß die Schlüsselbeine relativ häufig verletzt werden, was teils durch ihre oberflächliche Lage direkt unter der Haut, teils dadurch bedingt ist, daß sie bei den häufigen Verletzungen, die den Schultergürtel betreffen, in Mitleidenschaft gezogen werden. Der Schultergürtel bildet mit seinen fünf Knochen, den Schulterblättern, den Schlüsselbeinen und dem Brustbein die gelenkige Verbindung zwischen Rumpf und freier oberer Extremität. Luxationen an den sternalen und acromialen Enden der Schlüsselbeine, die relativ selten sind, sind in der o.g. Zahl nicht enthalten. Bei unseren 90 Verletzungen handelt es sich ausschließlich um Brüche, und zwar betreffen sie die linke Seite mit 54,5 %, die rechte mit 44,4 %; in einem Falle bestand auf beiden Seiten eine Fraktur (1,1 %).

Die einzelnen Schlüsselbeinabschnitte sind, wie die folgende Aufstellung zeigt, folgendermaßen an den Frakturen beteiligt:

<u>Inneres Drittel:</u>	3 = 3,3 %
<u>Grenze inneres-mittleres Drittel:</u>	3 = 3,3 %
<u>Mittleres Drittel:</u>	44 = 48,9 %
<u>Grenze mittleres-äußeres Drittel:</u>	18 = 20,0 %
<u>Äußeres Drittel:</u>	22 = 24,5 %

Von unseren 90 Schlüsselbeinbrüchen waren 78 Männer = 86,7 % und 12 Frauen = 13,3 % betroffen. Die Altersaufgliederung ist folgender Tabelle zu entnehmen:

11 - 20 Jahre	= 10	= 11,1 %
21 - 30 "	= 20	= 22,2 %
31 - 40 "	= 15	= 16,7 %
41 - 50 "	= 24	= 26,7 %
51 - 60 "	= 18	= 20,0 %
61 - 70 "	= 3	= 3,3 %

Unfallentstehung: Bei unseren 90 Fällen waren durch Verkehrs-unfälle 60 = 66,7 %, durch Absturz aus großer Höhe 17 = 18,9 %, durch Einklemmung und Quetschung 7 = 7,8 %, durch direkte Gewalteinwirkung 6 = 6,6 % verursacht.

Die Diagnostik der Schlüsselbeinbrüche ist dadurch erleichtert, daß der leicht S-förmig gekrümmte Knochen direkt unter der Haut liegt und dadurch der Palpation leicht zugänglich ist. Bei der Palpation sind die üblichen Symptome des Knochenbruches, wie Krepitation und abnorme Beweglichkeit festzustellen. Die Inspektion läßt oft frühzeitig das Haematom unter der Haut erkennen, der Kranke neigt den Kopf nach der verletzten Seite, die Schulter wird meist nach vorn und innen gezogen. Hinzu kommt der Schmerz bei Bewegungen im Schulter-

gelenk und die eingeschränkte Funktion dieses Gelenkes. Die Röntgen-Untersuchung wird, wie gesagt, in sagittaler Richtung ausgeführt. Bei der Diagnostik können lediglich Brüche an beiden Enden des Schlüsselbeines Schwierigkeiten bereiten und zu Verwechslungen mit Verrenkungen führen.

Die Prognose des gewöhnlichen Schlüsselbeinbruches ist im allgemeinen gut. Die Unfallfolgen sind nur gering. Wenn dies aus unserer Arbeit nicht ersichtlich wird, so ist es durch den Aufgabencharakter unseres Unfallkrankenhauses bedingt, das zu einem großen Teil von Patienten mit schwer heilenden Knochenbrüchen aufgesucht wird.

Bei richtiger Stellung der Bruchstücke und konsequenter konservativer Behandlung heilen die Schlüsselbeinbrüche je nach Lebensalter und Bruchform in 2 - 6 Wochen.

Die Behandlung des Schlüsselbeinbruches ist mehr durch die Schwierigkeit der Fixierung und weniger durch seine Reposition bedingt. Während das mediale Bruchstück im allgemeinen kaum Lageveränderungen aufweist, verschuldet das sehr viel beweglichere laterale Bruchstück die meisten Fehlstellungen. Die Behandlung muß deshalb eine möglichst ideale Stellung der Bruchfragmente zueinander anstreben, wobei zweckentsprechende Verbände erforderlich sind, die die Bruchstücke heben und bis zum Festwerden in ihrer Stellung zu fixieren vermögen. Dabei muß ein Druck auf das vom M.sternocleidomastoideus nach oben gezogene Bruchstück nach unten erfolgen. Die Reposition

kann im allgemeinen durch Bewegungen des Armes und der Schulter der betroffenen Seite unter manueller Hilfe erreicht werden.

Bei allen Verbänden muß als unbedingt notwendig gefordert werden: Das Schultergelenk muß frei bleiben und von Anfang an bewegt werden. Durch eine bei Nichtbeachtung dieses Grundsatzes auftretende Schultersteife sind besonders Patienten jenseits des 40. - 45. Lebensjahres gefährdet.

Zur Fixierung der Schlüsselbeinbrüche sind zahlreiche Verbände angegeben worden, von denen der Rucksackverband die größte Verbreitung gefunden hat.

Der Rucksackverband (oder Tornisterverband, auch Sternverband des Rückens - stella dorsi - genannt) wird mit Hilfe von Bindengängen, die in Form eines Achters um beide Schultern und über den Rücken gehen, angelegt. Dabei muß beachtet werden, daß die Binden weder zu locker noch zu straff angezogen werden. Zieht man zu locker an, sinken die Schultern nach vorn und die Bruchstücke verschieben sich erneut. Bei zu starkem Anziehen kann ein Druck auf die Achselgefäße und dadurch Stauung entstehen. Eine Überprüfung des Verbandes jeden zweiten Tag ist also erforderlich.

Die im Schrifttum an zweiter Stelle empfohlene Böhler-Schiene wurde bei unserem Krankengut nur in einem Falle angewendet.

Die Schlüsselbeinschiene nach Böhler ist ein Apparat, der aus einem Holzstück von 5:15:30 cm Stärke besteht, das oben in einen halben Spitzbogen ausläuft. An seinem unteren Ende ist im rechten Winkel ein zweites Holzstück von 1:6:40 cm Stärke

als Stütze für den Vorderarm befestigt. Mit 2 Flacheisen und 4 Gurten wird dieser Apparat am Körper befestigt, nachdem eine gute Polsterung erfolgt ist und die Flacheisen so zurechtgebogen wurden, daß sie dem Brustkorb genau anliegen. Nach BÖHLERS Worten sollte die Schiene nur angelegt werden, wenn genügend Zeit dazu vorhanden ist, die Schiene gut zu polstern, genau anzulegen und fortlaufend zu überprüfen; andernfalls dürften keine guten Erfolge zu erwarten sein.

Diese beiden genannten Verbände haben den großen Vorzug, daß sie die benachbarten Gelenke freilassen und der Forderung nach frühestmöglicher Bewegung dieser Gelenke nachkommen, während sie andererseits die Ruhigstellung der Bruchstücke nicht in gleichem Maße garantieren.

Die sonst noch gebräuchlichen Verbandsmethoden, wie Desault'scher Verband, Extensions-, Heftpflaster- und Gipsverbände haben den großen Nachteil, daß sie das Schultergelenk mitruhigstellen und dadurch eine aktive Beweglichkeit in diesem Gelenk verhindern.

Der Desault'sche Verband sollte nur bei Patienten unter 30 Jahren angewendet werden, da bei mehr als zweiwöchiger Liegedauer gewöhnlich Bewegungsstörungen im Schultergelenk auftreten. Es gelingt mit ihm nicht, die Bruchstücke in idealer Stellung zu erhalten. Durch die Kreisgänge der Binden, die in der Reihenfolge Achsel - Schulter - Ellenbogen angelegt werden, wird das laterale Bruchstück am medialen vorbei nach unten gedrückt und so die Verschiebung vermehrt.

SCHUPPLER hat über 160 mit Verbänden behandelte Fälle berichtet und kam zu der Schlußfolgerung, daß alle Verbände ungeeignet sind. Wir stimmen mit ihm überein, daß eine Ruhigstellung des Schultergelenkes nur für einige Tage zu verantworten sei. Dann muß mit Bewegungsübungen begonnen werden.

Die Drahtextension durch das Olecranon oder Acromion kann nur beim liegenden Patienten durchgeführt werden und dürfte heute fast ganz verlassen sein.

Ist bei extremer Fehlstellung der Schlüsselbeinbruchfragmente eine befriedigende Reposition nicht zu erreichen, so ist der primären operativen Behandlung der Vorzug zu geben, die wiederum der sekundären Operation vorzuziehen ist. Ferner sind Plexusschädigungen und Gefäßkompressionen, die durch die Bruchstücke hervorgerufen werden, eine absolute Indikation zur operativen Behandlung.

KARITZKY warnt vor Mißbrauch der operativen Behandlung, weil zwar bei keiner anderen Fraktur der Eingriff in örtlicher Betäubung so leicht auszuführen sei wie hier, das Risiko sich aber auch nirgends so wenig lohne wie bei Schlüsselbeinbrüchen; denn selbst bei Heilungen in Fehlstellung oder sogar bei Pseudarthrosen seien die funktionellen Spätfolgen, wenn überhaupt, nur gering.

Von den operativen Methoden hat in erster Linie die Markdrahtung nach Küntscher Bedeutung erlangt, während die Methoden der zirkulären Drahtumschlingung besser verlassen werden

sollten. Die Drahtnaht ist nämlich der Knochenneubildung im Wege, stellt keine genügende Fixation der Bruchstücke dar und birgt bei ihrer Entfernung wiederum die Gefahr der Irritation des Callus in sich.

Wenn auch das Risiko einer Infektionsgefahr bei einwandfreier Technik und Asepsis nicht besonders hoch veranschlagt zu werden braucht, so besteht doch eine größere Gefahr in der verzögerten Bruchheilung bei operativer Freilegung infolge Abfließens des Frakturhaematoms. Nach Untersuchungen von LEWANDER und ANDERSTEN bilden sämtliche den Bruch umgebenden Gewebe, Periost, Endost, Bindegewebe und Bruchhaematom ein einheitliches funktionelles Ganzes, welches die Neuknochenbildung gewährleistet.

Die von uns geübte Operationsmethode ist folgende: Von einem bogenförmigen Schnitt über der Frakturstelle werden beide Bruchenden isoliert; sodann wird in das zentrale Bruchstück ein Kirschner-Draht gebohrt, und von da aus der gleiche Draht in das periphere Bruchstück eingetrieben. Die beiden Enden des Markdrahtes werden sodann gekürzt und hakenförmig umgebogen.

Die Methoden mittels Rush-Pin oder Federkopfschraube stehen der Markdrahtung nahe. Zur Versorgung eines Schlüsselbeinbruches mittels Rush-Pin ist ein solcher des Bündels IV erforderlich mit einer Länge von 2,5 bis 10 cm und 2,38 mm Durchmesser. Wir schlagen den Rush-Pin mit der Schlittenkufenförmigen Spitze vom acromialen Ende ein und treiben ihn durch den Bruchspalt in das sternale Bruchstück, bis das hakenförmige Ende der Corticalis aufsitzt. Mit besonderem

Vorteil haben wir uns der Elastizität des Rush-Pin bei der Behandlung dieser Brüche bedienen können, da sie jederzeit mit einem Schränkeisen zurechtgebogen werden können.

Die Federkopfschraube wirkt nicht nur wie die anderen Osteosynthesen durch ihre Starre stabilisierend, sondern durch ihre Feder soll gleichzeitig eine Zugkompression der Bruchstücke bewirkt werden.

Von den 90 Schlüsselbeinbrüchen wurden 13 = 14,4 % primär operativ versorgt, 77 = 85,6 % wurden konservativ behandelt. Im Unfallkrankenhaus Murnau wurden wegen Schlüsselbeinbrüchen 15 Operationen durchgeführt, und zwar 4 primär und 11 sekundär; davon 9 wegen Ausbildung einer Pseudarthrose, 2 wegen Druckerscheinungen der Bruchfragmente auf das Nervengeflecht und Gefäße. Von den 4 primären Operationen wurden 3 mittels Markdraht und 1 mittels Federkopfschraube versorgt.

Primär im Unfallkrankenhaus Murnau bei Schlüsselbeinbrüchen durchgeführte Operationen:

Nr.	Name Alter	Unfall	Operation	a.f.ab	MdE. bei Entlassung
1	Th.M. 48 J.	19.8.55. Schlüssel- beinbr.re.	30.8.55. Markdrahtung	9.11.55.	20%
2	H.N. 20 J.	10.10.55. Schlüssel- beinbr.li.	11.10.55. Markdrahtung	7.12.55.	0%
3	R.H. 18 J.	6.2.56. Schlüssel- beinbr.li.	15.2.56. Markdrahtung	21.3.56.	0%
4	W.R. 14 J.	27.8.59. Schlüssel- beinbr.re.	30.8.59. Federkopf- schraube	24.9.59.	

Als Folgen von Schlüsselbeinbrüchen kommen in erster Linie Versteifungen benachbarter Gelenke, besonders des Schultergelenkes, in Betracht. Dies sind meist vermeidbare Behandlungsfolgen, die höchstens in höherem Alter schwieriger zu verhindern sind. Schädigungen des Plexus brachialis, angezeigt durch unangenehme Sensationen, wie Kribbeln und Ameisenlaufen, über den Ausfall einzelner Muskeln oder Muskelgruppen bis zur völligen Lähmung des Armes reichen können, kommen relativ selten vor; ebenso Kompressionen der Blutgefäße mit Stauungserscheinungen im Bereich des Armes und der Hand, verursacht entweder von den Bruchfragmenten selbst oder später durch übermäßige Kallusbildung. Es ist daher vor jeder Behandlung auf diese Schädigungen zu achten. Zwei Fälle aus unserem Krankengut als Beispiele:

Ein 47-jähriger Metzgermeister hatte sich einen rechtsseitigen Schlüsselbeinbruch am Übergang vom inneren zum mittleren Drittel zugezogen. Nach konservativer Behandlung anderenorts hatte sich an der Bruchstelle bei einer Verschiebung um volle Knochenbreite erheblicher Kugelkallus ausgebildet. Der Patient kam 12 Monate nach dem Unfall in unsere stationäre Behandlung. Trotz der überschüssigen Kallusbildung hatte sich eine Pseudarthrose ausgebildet. Die Beweglichkeit im rechten Schultergelenk war erheblich eingeschränkt, der rechte Arm und die Hand waren durchblutungsgestört. Die Venographie ergab eine schlechte Füllung der V. axillaris. Zur Behandlung dieser Unfallfolgen haben wir die überschüssigen Kallusmassen entfernt, die Fraktur eingerichtet und mittels eines Rush-Pin fixiert. Bereits 4 Wochen nach der Operation konnte der Rush-Pin ent-

fernt werden; die Röntgen-Kontroll-Aufnahme zeigte knöcherne Durchbauung des Bruchspaltes. Klinisch war eine deutliche Besserung der Durchblutungsstörungen nachweisbar. Der Patient wurde in ambulante Weiterbehandlung entlassen. Nach Ablauf des 2. Jahres betrug die MdE. (Minderung der Erwerbsfähigkeit) 30 %, nach Ablauf des 3. Jahres bestanden keine Unfallfolgen wirtschaftlich meßbaren Grades mehr.

Ein 39-jähriger Freileitungsmonteur hatte sich bei einem Weegeunfall das rechte Schlüsselbein doppelt gebrochen, und zwar an der inneren und an der äußeren Drittelgrenze. Nach dreiwöchiger Behandlung mit Rucksackverband erschienen die Frakturen fest. Fünf Wochen nach dem Unfall wurde der Patient wegen mutmaßlicher Druckerscheinungen auf das Nervengeflecht durch ein Bruchstück stationär bei uns aufgenommen. Im rechten Schultergelenk fand sich jetzt eine ausgeprägte Bewegungseinschränkung, am Arm bestanden Blutumlaufstörungen. Wir haben den Knochensplitter entfernt, die Fraktur eingerichtet und mit einem Kirschner-Draht fixiert. Leider kam es trotzdem zur Ausbildung einer Pseudarthrose, die eine erneute Operation notwendig machte. Es wurde diesmal eine Osteosynthese mittels autoplastischen Spanes (Schienbein) mit Drahtfixierung vorgenommen. Nach störungsfreiem Heilverlauf stellte sich heraus, daß auch die Fraktur wiederum nicht fest wurde, sondern noch immer federnd beweglich war. Die Röntgen-Kontroll-Aufnahmen schienen die knöchern durchgebaute körpernahe Fraktur zu zeigen; ob die körperferne Fraktur durchgebaut war, ließ die Standardaufnahme nicht erkennen. Erst die daraufhin angefertigten Tomogramme ließen Falschgelenkbildungen an beiden

Bruchstellen erkennen! Nach intensiver Übungsbehandlung in Form von Bewegungsübungen und Gefäßgymnastik konnten eine gute Besserung der Schultergelenksbeweglichkeit und auch der Durchblutungsstörungen erreicht werden. Die Nachkontrolle ergab völlige Festigung des ehemaligen Bruches, unbehinderte Beweglichkeit im Schultergelenk: der Bruch war folgenlos ausgeheilt.

Die Pseudarthrosen als Unfallfolgen nehmen in unserem Krankengut einen nicht unbeträchtlichen Anteil ein. Von unseren 90 Schlüsselbeinbrüchen hatte sich in 12 Fällen = 13,3 % eine Pseudarthrose ausgebildet. Diese Zahl ist nicht als allgemeinverbindlich anzusehen; denn es ist zu berücksichtigen, daß der Großteil unserer Patienten schon wegen verzögerter Knochenbruchheilung eingewiesen wird.

Unsere Behandlung der Pseudarthrosen bestand in der intra-medullären Fixation der Bruchstücke mittels Markdraht oder Rush-Pin.

Nach abgeschlossener Wundheilung wurde sofort mit intensiver Übungsbehandlung in Form von Bewegungsübungen der beteiligten Gelenke, Massagen, Unterwassermassagen, Kräftigungsübungen für die Muskulatur, Schwimmen und Wassergymnastik begonnen.

In der auf der nächsten Seite folgenden Übersicht sind die Heilungsverzögerung bis zur Operation und die Heilungsdauer nach unserer Pseudarthrosen-Operation ersichtlich. Die Heilung wurde dabei nach dem Zustand beurteilt, nach dem keine abnorme Beweglichkeit mehr bestand, keine Schmerzen mehr an-

gegeben wurden und röntgenologisch der Bruchspalt sich weitgehend knöchern durchgebaut zeigte.

Nr.	Heilungsverzögerung bis Operation	Heilungsdauer nach Operation
1	3 Wochen	7 Wochen
2	19 Wochen	10 Wochen
3	14 Wochen	6 Wochen
4	13 Monate	17 Wochen
5	22 Wochen	11 Wochen
6	13 Monate	keine knöchernerne Festigung
7	6 Wochen	keine knöchernerne Festigung
8	8 Wochen	25 Wochen
9	12 Wochen	5 Wochen
10	25 Monate	keine knöchernerne Festigung
11	14 Wochen	6 Wochen

Die durchschnittliche Heilungsverzögerung betrug demnach 28,9 Wochen, die durchschnittliche Heilungsdauer 10,9 Wochen. Die Minderung der Erwerbsfähigkeit konnte in unseren Fällen nur bei isolierten Schlüsselbeinbrüchen einwandfrei ermittelt werden.

Bei den 9 im Unfallkrankenhaus wegen Ausbildung einer Pseudarthrose durchgeführten Operationen wurde in 6 Fällen die Methode der Markdrahtung, in 2 Fällen die Rush-Pinnung und in einem Fall die Methode mittels Federkopfschraube angewendet. In einem Falle blieb auch nach der sekundären Markdrahtung die Pseudarthrose bestehen, so daß eine erneute Operation, Osteosynthese mittels Schienbeinspannes, erforderlich wurde. In zwei weiteren Fällen, bei denen keine knöchernerne Festigung während unserer Beobachtungszeit erreicht wurde, ist wegen abartiger Einstellung des Patienten auf eine nochmalige Operation verzichtet worden.

Markdrahtung wegen Ausbildung einer Pseudarthrose am Schlüsselbein

Nr.	Name Alter	Unfall	Vorbehandlung	Operations- methode	a.f.ab	MdE.	Bemerkungen
1	H.3. 20 J.	18.1.56. Schlüssel- beinbr.re.	ruhigstellender Verband) x	Markdraht	22.3.56.	20%	
2	M.G. 39 J.	9.4.54. Schlüssel- beinbr.li.	ruhigstellender Verband) x	Markdraht	13.11.54.	20%	
3	J.Sch. 43 J.	11.10.55. Schlüssel- beinbr.li.	ruhigstellender Verband) x	Markdraht	15.3.56.	30%	
4	O.B. 21 J.	17.7.53. Schlüssel- beinbr.li.	ruhigstellender Verband) x	Markdraht	23.12.53.	(20%)	Commotio cerebri, U'kiefer- bruch li.
5	J.E. 20 J.	16.11.55. Schlüssel- beinbr.li.	Rucksackver- band	Markdraht	20.7.56.	(30%)	Rippen- serienbr., Schulter- blattbr.li.
6	H.H. 20 J.	1.7.55. Schlüssel- beinbr.re.	ruhigstellender Verband) x	Markdraht	1.3.57.	(40%)	Schädelbasis- bruch, Commotio cerebri. Pseud- arthrose nicht beseitigt

ruhigstellender = es konnte nicht ermittelt () bei MdE.= MdE. wegen
Verband) x werden, um welche Verband-
methode es sich handelte zu verwerten

Markdrahtung wegen Ausbildung einer Pseudarthrose am Schlüsselbein (Fortsetzung)

Nr.	Name Alter	Unfall	Vorbehandlung	Operations- methode	a.f.ab	MdE.	Bemerkungen
7	W.P. 39 J.	25.5.55. Schlüssel- beinbr.re.	Rucksackver- band, Markdraht, später Spanver- pflanzung mit Drahtfixierung	Markdraht	5.12.57.	(60%)	Commotio cerebri, Thrombose re. Bein. Pseudarthrose nicht beseitigt
8	J.Sch. 13 J.	6.11.54. Schlüssel- beinbr.li.	Primäre Op.mit Markdraht	Markdraht	5.2.55.	(40%)	Oberarmkopf- bruch li.
9	F.G. 55 J.	23.7.58. Schlüssel- beinbr.re.	Rucksackver- band	Federkopf- schraube	26.3.59.	(30%)	Prellung re. Körperlähfte
10	J.G. 46 J.	27.11.57. Schlüssel- beinbr.li.	Rucksackver- band	Rush-Pin	29.3.58.	(30%)	Schulterblatt- bruch li.
11	M.A. 31 J.	14.12.56. Schlüssel- beinbr.re.	Primäre Op.mit Drahtumschlin- gung	Markdraht	26.6.58.	(20%)	Pseudarthrose nicht beseitigt
12	A.R. 23 J.	28.8.58. Schlüssel- beinbr.re.	ruhigstellender Verband)x	Rush-Pin)x	26.1.60.	(20%)	Commotio cerebri

ruhigstellender = es konnte nicht ermittelt
Verband)x werden, um welche Verband-
methode es sich handelte

() bei MdE. = MdE. wegen
Mitverletzungen nicht
zu verwenden

Die Heilungsdauer und Minderung der Erwerbsfähigkeit (MdE.)
der isolierten Schlüsselbeinbrüche geht aus der folgenden
Übersicht hervor:

Nr.	Name Alter	Unfall	Behandlungs- verfahren	Heilungsdauer in Wochen	MdE. 1.Jahr	MdE. 2.Jahr
1	T.M. 48 J.	19.8.55. Schlüssel- beinbr.re.	Markdrahtung	10	20%	0
2	H.N. 20 J.	10.10.55. Schlüssel- beinbr.li.	Markdrahtung	8	0	0
3	A.L. 41 J.	19.5.53. Schlüssel- beinbr.re.	Markdrahtung u.Drahtumschlin- gung	34	20%	20%
4	G.B. 42 J.	15.12.55. Schlüssel- beinbr.li.	Heftpflaster- verband	24	0	0
5	M.G. 39 J.	9.4.54. Schlüssel- beinbr.li.	ruhigstellen- der Verband)x	19	20%	
6	J.Sch. 43 J.	11.10.55. Schlüssel- beinbr.li.	Drahtumschlin- gung	16	30%	20%
7	R.H. 17 J.	6.2.56. Schlüssel- beinbr.li.	Markdrahtung	7	0	0
8	J.W. 29 J.	13.10.56. Schlüssel- beinbr.re.	Rucksackver- band	6	10%	0
9	M.Sch. 43 J.	3.9.56. Schlüssel- beinbr.li.	Drahtnaht	26	20%	
10	F.G. 45 J.	23.7.58. Schlüssel- beinbr.re.	Rucksackver- band	28	30%	
11	M.A. 31 J.	14.2.56. Schlüssel- beinbr.re.	Drahtnaht	22	20%	0
12	H.M. 24 J.	8.8.59. Schlüssel- beinbr.re.	ruhigstellen- der Verband)x	12	20%	0
13	F.R. 47 J.	29.8.57. Schlüssel- beinbr.re.	ruhigstellen- der Verband)x	55		30%

Nr.	Name Alter	Unfall	Behandlungs- verfahren	Heilungsdauer in Wochen	MdE. 1.Jahr	MdE. 2.Jahr
14	W.R. 14 J.	27.8.59. Schlüssel- beinbr.re.	Federkopf- schraube	12		
15	P.B. 16 J.	8.2.57. Schlüssel- beinbr.re.	Rucksackver- band	7	0	0

ruhigstellen-
der Verband)x = es konnte nicht er-
mittelt werden, um
welche Verbandmethode
es sich handelte

Die durchschnittliche Heilungsdauer betrug demnach 19,1 Wochen, wobei zu berücksichtigen ist, daß in 3 Fällen (Nr. 5, 10 und 13) sekundäre Operationen wegen Ausbildung einer Pseudarthrose durchgeführt wurden.

Die durchschnittliche Minderung der Erwerbsfähigkeit betrug bei den konservativ Behandelten:

nach Ablauf des 1.Jahres	nach Ablauf des 2.Jahres	nach Ablauf des 3.Jahres
12,0%	7,5%	0

bei den operativ Behandelten:

nach Ablauf des 1.Jahres	nach Ablauf des 2.Jahres	nach Ablauf des 3.Jahres
15,7%	5,9%	0

An unserem Krankengut waren die isolierten Schlüsselbeinbrüche mit 15 Fällen = 16,6% beteiligt. Die Mitverletzungen erstreckten sich sowohl auf die Skeletteile des Schultergürtels und der oberen Extremität als im allgemeinen auch auf sämtliche anderen Körperabschnitte. Offene Schlüsselbeinbrüche lagen bei uns nicht vor.

Aus der folgenden Übersicht sind die einzelnen Mitverletzungen ersichtlich:

Nr. Art der Mitverletzungen:

- 1 doppelter Unterkieferbruch, Ober- und Unterschenkelbruch rechts, Commotio cerebri, Abrißbruch rechte Elle
- 2 Rippenserienbrüche links, Haematothorax, Schulterblattbruch links
- 3 Schläfen- und Scheitelbeinbruch links mit Schädelbasisbruch, Verdacht auf Hirnverletzung
- 4 Oberschenkelschaftbruch links
- 5 Facialisparesie links bei fraglichem Schädelbasisbruch
- 6 Commotio cerebri, fraglicher Schädelbasisbruch, Schläfenbeinbruch links, Diplopie
- 7 off. Unterschenkelbruch links, Unterschenkelbruch rechts, Unterarmbruch rechts, Beckenbruch, Commotiocerebri
- 8 Impressionsbruch rechtes Scheitelbein, Gehirnquetschung, Oberarmbruch rechts mit Plexuslähmung
- 9 Commotio cerebri, Kniescheibenbruch rechts
- 10 Commotio cerebri, Brustkorbprellung
- 11 Schädelbasisbruch mit linksseitiger Gesichtsnervenlähmung
- 12 Schulterblattbruch rechts, Rippenserienbrüche links, Haematothorax
- 13 Commotio cerebri, Unterschenkelbruch rechts
- 14 stumpfe Bauchverletzung mit Milzentfernung, Commotio cerebri, Platzwunde, Lungeninfarkt
- 15 Innenknöchelbruch rechts, Kniescheibenbruch rechts mit Verletzung des Streckapparates
- 16 Rippenbrüche bds., Beckenkontusion, Querfortsatzbrüche LW 2 und 3 links
- 17 Wadenbein- und Innenknöchelbruch rechts, Commotio cerebri
- 18 Schienbeinbruch rechts
- 19 Rippenserienbrüche rechts, Mittelfingergrundgliedbruch rechts
- 20 Commotio cerebri, Kopfplatzwunde, Verstauchung linkes Handgelenk, fragliche Verletzung 9.BWK.

Nr. Art der Mitverletzungen:

- 21 off. Schädelbruch mit Hirnverletzung rechtes Stirnhirn,
Bruch 2.Zehe rechts, Jochbeinbruch rechts
- 22 Commotio cerebri
- 23 Bruch 11. und 12.BWK., 1.LWK., Commotio cerebri, Bruch
8.-12.Rippe rechts
- 24 Commotio cerebri, Schulterblattbruch links, fraglicher
Schädelbasisbruch
- 25 Commotio cerebri, Kopfwunde, Schulterblatthalsbruch links
- 26 Commotio cerebri, ausgedehnter Schädeldachbruch, Nasen-
beinbruch
- 27 Bruch 3. und 4.Rippe links
- 28 doppelseitiger Unterkieferbruch
- 29 Commotio cerebri, Brustkorbquetschung, Knieprellung links
- 30 Schulterblattbruch links, Bruch 3. und 4.Rippe links,
Commotio cerebri und Schädelbasisbruch, Innen- und
Außenknöchelbruch sowie Schienbeinbruch links
- 31 Commotio cerebri, off. Knieverletzung rechts
- 32 Knöchelbruch links, Schulterblattkörperbruch rechts,
Kniekontusion links
- 33 Commotio cerebri, Unterarmamputation rechts, Zahn-
schäden
- 34 Zertrümmerungsbruch linkes Schulterblatt, Bruch 6. -
8.Rippe links
- 35 Commotio cerebri, Unterkieferbruch links, Brustkorb-
quetschung
- 36 Oberarmbruch links
- 37 Rippenserienbruch links, Schulterblatthalsbruch links
- 38 Schädelbruch mit Commotio cerebri, subdurales Haematom,
Hirnschaden
- 39 Schädelbasisbruch, Commotio cerebri mit Verdacht auf
Gehirnquetschung
- 40 Schulterblattbruch rechts, Commotio cerebri, Trümmer-
stauchungsbruch rechte Speiche
- 41 off. Unterschenkelbruch rechts (in Fehlstellung ver-
heilt)
- 42 Oberschenkelschaftbruch rechts, Oberschenkelbruch links,
spastische Parese, Speichenbruch links

Nr. Art der Mitverletzungen:

- 43 Stauchungsbruch 4.LWK., Querfortsatzbrüche
- 44 Schädeldachbruch, Commotio cerebri
- 45 Commotio cerebri, Brustkorbprellung, Thrombose rechts Bein, Zirkulationsstörungen rechter Arm
- 46 Oberarmkopfbruch links
- 47 Scheitelbeinbruch, Gehirnuetschung, Kopfplatzwunde
- 48 Schädeldach und -grundbruch, Gehirnuetschung, Schulterblattbruch rechts
- 49 fraglicher Schädelbasisbruch, Unterkieferbruch, Kopfplatzwunde
- 50 Commotio cerebri, Oberschenkelbruch und Kniescheibenbruch rechts
- 51 Commotio cerebri, Oberarmbruch rechts
- 52 Commotio cerebri, Nasenbeinbruch, Unterschenkelbruch links (Spanverpflanzung)
- 53 Gehirnuetschung mit spastischer Hemiparese links, Nasenbeinbruch
- 54 Commotio cerebri, Schulterprellung rechts
- 55 Oberarmschaftbruch rechts
- 56 Schädelbasisbruch mit Commotio cerebri, Bruch 1. - 7.Rippe links
- 57 Rippenserienbruch rechts, Brustbeinbruch, fragliche Lungenverletzung
- 58 Schädelbasisbruch, Bruch 9.-11.Rippe links, Commotio cerebri, Speichenbruch bds.
- 59 off. Unterschenkelbruch rechts (Pseudarthrose), Commotio cerebri
- 60 Rippenserienbruch links, fragliche Commotio cerebri, Platzwunde, Prellung
- 61 Bruch 2.-8.Rippe links, Schulterblatthalsbruch links, Venenentzündung linkes Bein
- 62 Commotio cerebri
- 63 Schulterblattbruch mit Axillarisllähmung
- 64 Commotio cerebri, Contusion rechte Schulter, Plexuslähmung, Unterkieferbruch
- 65 Commotio cerebri, Schulterblattbruch links, Unterschenkelbruch rechts und Refraktur

Nr. Art der Mitverletzungen:

- | | |
|----|---|
| 66 | Schädelbasisbruch, Commotio cerebri, Hirnschädigung, Rest-Hemiparese rechts |
| 67 | Speichenbruch links, Symphysenruptur, Brustkorb- und Beckenprellung |
| 68 | Commotio cerebri |
| 69 | Verrenkungsbruch rechtes Hüftgelenk, Bruch 5.-8.Rippe rechts |
| 70 | Absprenzung am Tub.maj. rechter Oberarm |
| 71 | Schädelkompressionsbruch, Commotio cerebri, fraglicher Bruch 5. und 6.BWK. |
| 72 | Schulterblattbruch links |
| 73 | Oberarmbruch rechts mit Falschgelenkbildung, Rest einer Speichennervenparese rechts |
| 74 | allgemeine Körperprellung |
| 75 | Fraktur 2.Rippe rechts |

Z u s a m m e n f a s s u n g

Wir berichteten über die Erfahrungen und Ergebnisse bei der Behandlung der Schlüsselbeinbrüche. Es handelt sich um insgesamt 90 Fälle aus unserem Krankengut. Als Mittel der Wahl hat sich bei der konservativen Behandlung der Rucksackverband bewährt. Bei der operativen Behandlung übten wir eine strenge Indikation. Primär kam eine Operation nur bei extremen Fehlstellungen in Frage, weil eine unblutige Reposition nicht möglich war oder Symptome für eine Mitbeteiligung des Plexus brachialis oder der Gefäße vorlagen. Die Behandlung der Pseudarthrosen geschah mittels Markdrahtung durch Kirschnerdraht. Später sind wir zur Osteosynthese mittels Rush-Pin übergegangen. Wir haben mit dieser Methode gute Erfahrungen machen und gute Erfolge erreichen können. In beiden Behandlungsarten, konservativ und operativ, haben wir mit einer frühzeitigen Übungsbehandlung der benachbarten Gelenke begonnen. Ganz besonders möchten wir erwähnen, daß wir für die primäre Operation bei Mitbeteiligung der Gefäße oder des Plexus brachialis, durch die Bruchstücke hervorgerufen, eintreten.

Zum Schlusse meiner Arbeit ist es mir ein herzliches Anliegen, meinem hochverehrten Chef, Herrn Professor Dr.med. A. Lob, für die Überlassung des Thema, die fördernden Anregungen und die Übernahme des Referates zu danken.

Herrn Professor Dr.med. R. Zenker, Direktor der Chirurgischen Universitätsklinik München, danke ich ergebenst für die Übernahme des Correferates.

L i t e r a t u r n a c h w e i s

- Andersten, S. Über die Osteogenese der Frakturheilung.
Chirurg 1941/13/75
- Baders Luigi Studio clinico-statistico sulle fratture
di clavicula.
Chir.Erg.Movim 26(1940):14
- Böhler, L. Die Technik der Knochenbruchbehandlung.
Maudrich-Verlag, Wien, 1951
- Chudovszky Beiträge zur Statistik der Knochenbrüche.
Bruns' Beitrag 2 (1898)
- Corning, H.K. Lehrbuch der topographischen Anatomie.
Springer-Verlag, Berlin, 1946
- Gelbke, H. Intramedulläre Frakturfixation nach Rush.
Chir.Praxis, 1958, I/43
- Junghanns, H. Die Operationen an Schlüsselbein und
Schulterblatt.
Chir.Operationslehre, Barth-Verlag,
Leipzig, 1958
- Karitzky, B. Handbuch der gesamten Unfallheilkunde.
Enke-Verlag, Stuttgart
- Küntscher, G. Marknagelung.
Sänger, Berlin, 1949
- Lewander, G. zit.n.Blanke, K. "Die Spananlagerung
nach Phemister".
Hefte zur Unfallheilkunde 1956/53/5
- Linsenmann Häufigkeit und Lokalisation der Knochen-
brüche.
Inaug.-Diss., Freiburg, 1934
- Schneider, E. Die Chirurgie der Schultern und der Arme.
Die Chirurgie, Urban und Schwarzenberg,
Berlin und Wien, 1944
- Schuppler, V. Die Behandlungsarten des Schlüsselbein-
bruches.
Arch.Orthop. und Unfallchir. 35 (1935):347
- Zollinger, F. Medizinisch-statistische Mitteilungen über
die von der Schweiz. Unfallversicherungs-
anstalt in den Jahren 1933 und 1934 aner-
kannten und erledigten Unfälle und Berufs-
krankheiten.

Lebenslauf

Ich wurde am 22. April 1924 als Sohn des Obersteuerinspektors August Sittek und seiner Ehefrau Maria, geborenen Bialek, in Ratibor O/S geboren.

Nach dem Besuch der Volksschule trat ich in das Staatliche Gymnasium zu Ratibor ein, welches ich im Januar 1943 wegen Einberufung zum Wehrdienst vorzeitig verlassen mußte. Nach meiner Wehrdienstzeit und Kriegsgefangenschaft holte ich dann 1946 in einem Sonderkurs die Reifeprüfung nach. Vom Wintersemester 1947/48 ab widmete ich mich dem Studium der Medizin, zuerst an der Außenstelle der Medizinischen Fakultät der Universität München in Regensburg, dann nach dem Physikum an der Universität München. Im Januar 1953 bestand ich hier das Staatsexamen. Anschließend leistete ich meine Pflichtassistentenzeit im Krankenhaus vom III. Orden in München-Nymphenburg (Chefarzt Prof. Dr. A. Scheicher) und im Kreiskrankenhaus München-Pasing (Chefarzt Dr. Kment) ab. Vom 1.11.1954 bis 30.4.1956 setzte ich meine chirurgische Ausbildung im Berufsgenossenschaftlichen Unfallkrankenhaus in Murnau (Chefarzt Prof. Dr. A. Lob) fort; seit dem 1.5.1956 bin ich als Stationsarzt im Kreiskrankenhaus München-Perlach (Chefarzt Dr. E. Heinicke) tätig.

